

**ANALISIS SEBARAN DAERAH PENANGKAPAN IKAN DENGAN CITRA SATELIT *AQUA MODIS* PADA ALAT TANGKAP *MINI PURSE SEINE* DI PERAIRAN DEMAK JAWA TENGAH**

*Analysis of Fishing Ground Use Aqua MODIS satellite at Fishing Gear of Mini Purse Seine in Demak waters, Central Java*

**Ahmad Catur Widyatmoko, Abdul Rosyid \*), Sardiyatmo**

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Tlp/Fax. +6224 7474698  
(e-mail: [ac\\_dyat@yahoo.co.id](mailto:ac_dyat@yahoo.co.id))

**ABSTRAK**

Sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut merupakan variabel yang dapat dijadikan indikator daerah penangkapan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut, daerah penangkapan ikan dengan alat tangkap *mini purse seine*, dan hasil tangkapan ikan berdasarkan citra satelit *Aqua MODIS* melalui klorofil-a dan suhu permukaan laut di Perairan Demak Jawa Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode analisis data menggunakan analisis regresi linear berganda. Citra satelit yang digunakan adalah *Aqua MODIS* dengan resolusi spasial 4 km<sup>2</sup> dan resolusi temporal satu hari. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebaran klorofil a di perairan Demak berkisar antara 0,2 sampai 3 mg/m<sup>3</sup> dan sebaran suhu permukaan laut berkisar antara 29 sampai 32 °C. Daerah penangkapan *mini purse seine* PPP Morodemak meliputi perairan Demak, perairan Jepara, perairan Semarang dan perairan Kendal dengan jalur penangkapan berada pada jalur 1B. Berdasarkan uji statistik klorofil a dan Suhu Permukaan Laut secara bersama-sama berpengaruh terhadap hasil tangkapan *mini purse seine* di perairan Demak Jawa Tengah.

Kata Kunci: Daerah Penangkapan Ikan; *Mini Purse Seine*; *Aqua MODIS*; Klorofil-a; Suhu Permukaan Air Laut

**ABSTRACT**

*Distribution of chlorophyll -a and sea surface temperature is a variable that can be used as indicators of fishing ground. This research purpose to analyze chlorophyll a and sea surface temperature, fishing ground of mini purse seine, and composition of catch based Aqua MODIS by chlorophyll a and sea surface temperature in Demak waters, central Java. Research methode use descriptive and analys methode use multiple linear regrestion. Satellite imagery is used by Aqua MODIS with 4 km<sup>2</sup> spatial resolution and daily temporal resolution. Result of this research is consentration of chlorophyll a among 0.2 until 3 mg/m<sup>3</sup> and sea surface termperature ranges 29 until 32 °C. Fishing ground of mini purse seine in PPP Morodemak such as waters of Demak, Jepara, Semarang and Kendal with 1b track of catching area. Based on statistic test both cloropyl a and sea surface temperature influence to catch of mini purse seine in Demak waters, central Java.*

*Key words: Fishing Ground; Mini Purse Seine; Aqua MODIS; Chlorophyl a; Sea Surface Temperature*

\*) Penulis Penanggungjawab

**PENDAHULUAN**

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2011), Indonesia memiliki potensi sumber daya perikanan yang sangat besar baik dari segi kuantitas maupun keanekaragamannya. Potensi lestari (*maximum sustainable yield/MSY*) sumber daya perikanan tangkap diperkirakan sebesar 6,4 juta ton per tahun. Sedangkan potensi yang dapat dimanfaatkan (*allowable catch*) sebesar 80% dari MSY yaitu 5,12 juta ton per tahun..

Sumberdaya perikanan pelagis kecil merupakan sumberdaya yang paling melimpah di perairan Indonesia. Sumberdaya ikan pelagis adalah jenis-jenis ikan yang hidup atau menghuni perairan lapisan permukaan sampai lapisan tengah (*mid layer*). Sumberdaya ini merupakan sumberdaya neritik karena terutama penyebarannya adalah di perairan dekat pantai. Di daerah-daerah dimana terjadi proses penaikkan massa air (*upwelling*), sumberdaya ini dapat membentuk biomassa yang sangat besar (Balai Riset Perikanan Laut, 2004).

Menurut data PPP Moro Demak pada tahun 2012 hasil tangkapan ikan yang didaratkan mencapai sebesar 956,410 kg. Permasalahan yang dihadapi nelayan dalam kegiatan operasi penangkapan ikan adalah sulitnya menentukan daerah penangkapan yang tepat, karena nelayan masih menggunakan cara konvensional dengan mengandalkan panca indra seperti melihat tanda-tanda alam, cara coba-coba, naluri dan kebiasaan yang

diwariskan turun-temurun. Cara-cara tersebut membuat kegiatan operasi penangkapan tidak efektif yang mengakibatkan biaya perbekalan terutama bahan bakar minyak menjadi besar.

Diperlukan suatu metode yang lebih tepat dalam menentukan daerah penangkapan ikan untuk mempermudah nelayan dalam menentukan lokasi daerah penangkapan ikan. Cara yang lebih modern dalam menentukan daerah penangkapan ikan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Dengan teknologi ini dapat diketahui sebaran klorofil-a dipermukaan air laut yang merupakan parameter yang mengindikasikan bahwa perairan tersebut banyak terdapat ikan. Klorofil-a merupakan pigmen yang terdapat pada fitoplankton dimana fitoplankton menempati posisi pertama dalam rantai makanan atau produsen primer. Dalam rantai makanan fitoplankton akan dimakan oleh zooplankton yang selanjutnya akan dimakan oleh ikan kecil, ikan kecil tersebut merupakan makanan ikan yang lebih besar yang merupakan target tangkapan.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut di Perairan Demak Jawa Tengah.
2. Mengetahui daerah penangkapan ikan dengan alat tangkap *mini purse seine* di Perairan Demak Jawa Tengah.
3. Mengetahui hasil tangkapan ikan berdasarkan citra satelit Aqua MODIS melalui klorofil-a dan suhu permukaan laut di Perairan Demak Jawa Tengah.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan menggambarkan penentuan daerah penangkapan oleh nelayan yang kemudian dilihat sebaran klorofil-a dan suhu permukaan lautnya menggunakan satelit Aqua MODIS. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* dengan asumsi apabila terdapat tanda-tanda visual berupa riak-riak air dan arah terbang burung maka terdapat banyak ikan, dan metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah wawancara, observasi dan dokumentasi.

### Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah regresi linear berganda. Analisis regresi merupakan suatu teknik untuk membangun persamaan dan menggunakan persamaan tersebut untuk membuat suatu perkiraan. Analisis regresi sering disebut analisis prediksi. Nilai prediksi analisis regresi tidak selalu tepat dengan nilai riilnya, maka semakin kecil tingkat penyimpangan antara nilai prediksi dan nilai riilnya, maka semakin tepat persamaan regresi yang kita bentuk (Suliyanto, 2005).

Variabel-variabel yang mempengaruhi hasil tangkapan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi klorofil a ( $X_1$ ), dan suhu permukaan laut ( $X_2$ ), diubah menjadi bentuk logaritma. Sehingga persamaan regresi :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \varepsilon$$

dimana :

- Y = Hasil Tangkapan (Kg)
- a = Konstanta
- $X_1$  = Konsentrasi Klorofil a ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
- $X_2$  = Suhu Permukaan laut ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $b_1$  = Koefisien regresi konsentrasi klorofil a ( $X_1$ ) terhadap hasil tangkapan (Y)
- $b_2$  = koefisien regresi suhu permukaan laut ( $X_2$ ) terhadap hasil tangkapan (Y)
- $\varepsilon$  = perkiraan kesalahan pengganggu

Uji F digunakan untuk mengukur dan menguji pengaruh variabel bebas (X) secara keseluruhan terhadap variabel terikat (Y). Uji F ini juga digunakan untuk menguji nyata atau tidak nyata persamaan regresinya. Analisa yang digunakan untuk menentukan besarnya F disebut dengan *analysis of variance* (ANOVA). Didalam uji F, model dikatakan signifikan jika nilai F hitung (F test) lebih besar dari pada nilai F tabel, maka uji ini dikatakan “nyata” sehingga  $H_1$  di terima (Suliyanto, 2005).

Data citra satelit sebaran suhu permukaan laut dan klorofil a diperoleh dari *website* [oceancolor.nasa.gov](http://oceancolor.nasa.gov) dengan resolusi temporal harian. Citra satelit diolah dengan *software* Sea DAS 6.4 untuk memperoleh data ASCII dan *software* ER Mapper untuk proses Gridding dan *lay out* peta.

### Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_0$  : Tidak ada pengaruh antara klorofil a dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan.

$H_1$  : Ada pengaruh antara klorofil a dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan.

1. Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , terima  $H_0$ . Tidak ada pengaruh antara klorofil –a dengan hasil tangkapan.
2. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , terima  $H_1$ . Ada pengaruh antara klorofil –a dengan hasil tangkapan

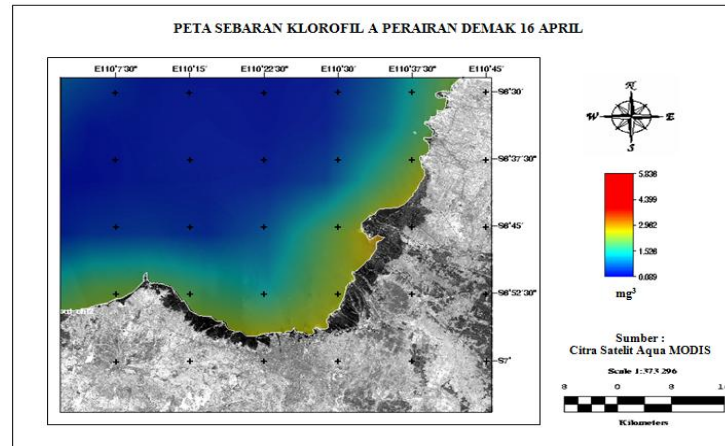
Variabel bebas : Klorofil a dan Suhu Permukaan Laut

Variabel terikat : Hasil tangkapan

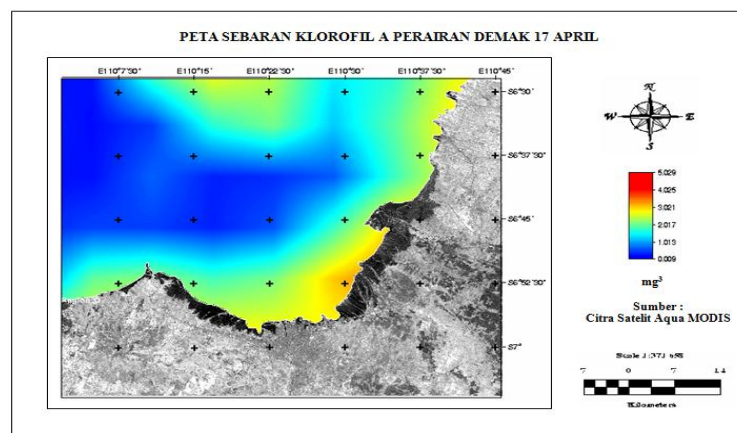
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Nelayan *mini purse seine* di Morodemak dalam penentuan lokasi daerah penangkapan ikannya masih berdasarkan naluri dan tanda-tanda alam. Kegiatan operasi penangkapan dimulai pukul 5.30 wib dari *fishing base* kemudian berlayar menuju lokasi penangkapan selama 1,5-2 jam. Setelah sampai di lokasi yang diperkirakan banyak terdapat ikan mesin dimatikan untuk menunggu gerombolan ikan terlihat. Nelayan yang bertugas mengamati gerombolan ikan (*fishing master*) berada di haluan kapal, dalam pengamatan gerombolan ikan yang diperhatikan adalah tanda-tanda visual yang meliputi riak air dan arah terbang burung. Lokasi daerah penangkapan nelayan *mini purse seine* Morodemak dibagi menjadi dua yaitu ke sebelah barat arah perairan Semarang sampai perairan Kendal dan ke arah utara menuju perairan Jepara.

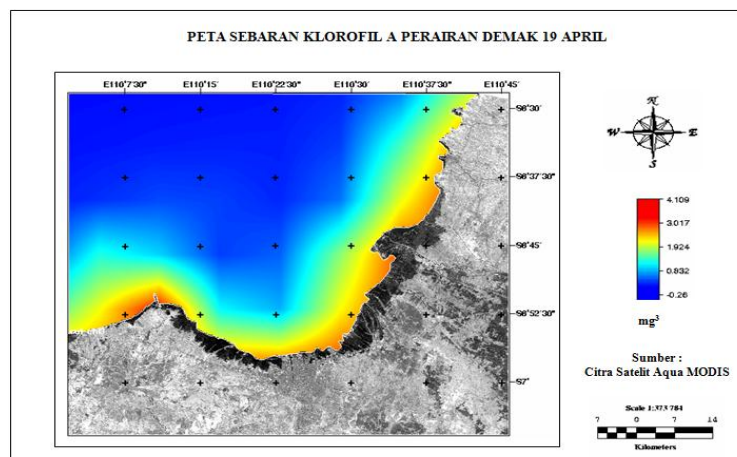
Hasil sebaran klorofil a dari satelit *Aqua MODIS* sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Sebaran Klorofil a Trip Pertama



Gambar 2. Peta Sebaran Klorofil a Trip Kedua

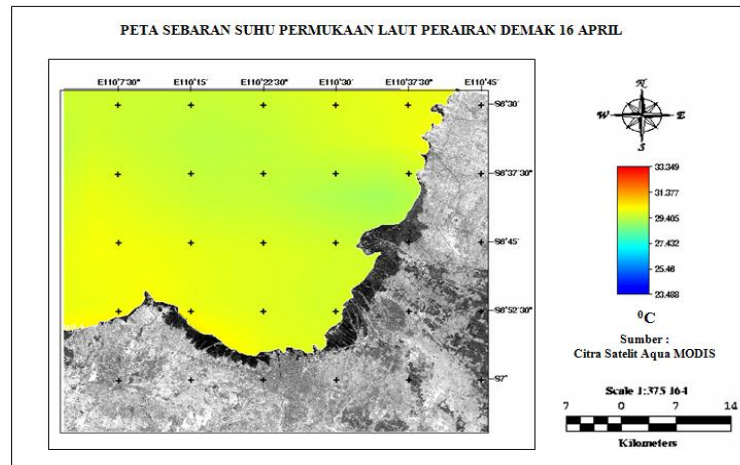


Gambar 3. Peta Sebaran Klorofil a Trip Ketiga

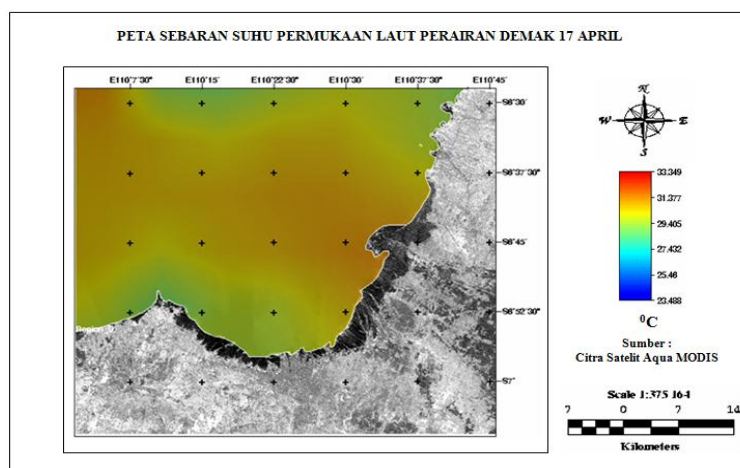
Sebaran Klorofil-a tertinggi pada penelitian ini terdapat pada trip II penangkapan. Hasil sebaran klorofil-a berkisar antara 0,2 sampai 3 mg/m<sup>3</sup> dimana semakin dekat dengan daratan nilai klorofil a semakin tinggi. Fitoplankton yang subur umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai atau di perairan lepas pantai di mana terjadi air naik (*upwelling*). Di kedua lokasi itu terjadi proses penyuburan karena masuknya zat hara ke dalam lingkungan tersebut. Di depan muara sungai banyak zat hara datang dari daratan dan dialirkan oleh sungai kelaut, sedangkan di daerah air naik zat hara yang kaya terangkat dari lapisan lebih dalam kearah permukaan (Nontji, 2005).

Warna perairan (*Ocean Color*) seperti yang terlihat melalui penginderaan jauh diatas permukaan bumi, merupakan suatu hasil pembauran cahaya oleh permukaan perairan. Perairan yang bewarna biru gelap mencerminkan perairan terbuka yang bersifat oligotrofik dan rendah tingkat kesuburan atau kandungan klorofilnya. Warna perairan ini akan berubah dari biru menjadi hijau kekuningan atau bahkan menjadi merah dengan semakin dekatnya perairan ke tepi pantai. Perubahan warna tersebut merefleksikan terjadinya perubahan tingkat kesuburan perairan dimana dengan semakin dekatnya perairan ke tepi pantai, tingkat kesuburannya semakin tinggi. Perairan di dekat pantai kaya akan nutrisi atau unsur-unsur hara yang terbawa badan sungai. Kondisi yang demikian telah memacu pertumbuhan fitoplankton semakin subur. Fenomena yang sama juga terjadi pada perairan-perairan yang terdapat kejadian *upwelling* yaitu perairan dimana terjadi penarikan massa air bawah yang kaya akan unsur hara ke permukaan laut (Sachomar, 2006).

Hasil sebaran suhu permukaan permukaan laut dari satelit Aqua MODIS sebagai berikut:

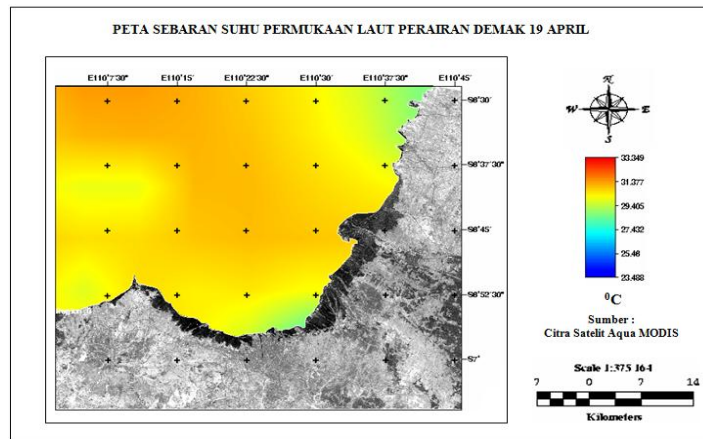


Gambar 4. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Trip Pertama



Gambar 5. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Trip Kedua





Gambar 6. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Trip Ketiga

Sebaran suhu permukaan laut berkisar antara 29 samapi 32<sup>0</sup>C, perubahan suhu yang bervariasi dari ketiga trip tersebut lebih dikarenakan hujan yang terjadi pada malam hari dimana ketika penelitian dilakukan masih masuk kedalam musim penghujan. Fluktuasi suhu permukaan ini lebih besar terjadi di perairan yang jauh dari daratan, sedangkan untuk perairan yang dekat dengan daratan fluktuasi harian suhu permukaan laut tidak terlalu signifikan. Suhu merupakan faktor pembatas kerana organisme air mempunyai kisaran toleransi suhu sempit (*stenoterm*). Perubahan suhu air juga akan mempengaruhi kehidupan dalam air. Selain itu suhu berpengaruh terhadap keberadaan organisme di perairan, banyak organisme termasuk ikan melakukan migrasi karena terdapat ketidak sesuaian lingkungan dengan suhu optimal untuk metabolisme (Fausan, 2011).

#### Analisis Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan yang didapat dalam kegiatan penangkapan pada penelitian ini adalah ikan serinding, ikan alu-alu, ikan kuro dan udang putih. Dari keempat hasil tangkapan ini ikan yang paling mendominasi adalah ikan serinding. Berikut ini merupakan data jumlah hasil tangkapan, suhu perairan dan jumlah klorofil pada setiap lokasi daerah penangkapan :

Tabel 1. Analisis Hasil Tangkapan

Penangkapan ke	Kordinat	Jumlah (kg)	Suhu Perairan (°C)	Konsentrasi Klorofil a (mg/m <sup>3</sup> )
1.	06 <sup>0</sup> 42'07" S. 110 <sup>0</sup> 30'13"E	22	30,965	0,145
2.	06 <sup>0</sup> 41'60" S. 110 <sup>0</sup> 31'46"E	43	30,685	0,151
3.	06 <sup>0</sup> 41'16" S. 110 <sup>0</sup> 33'04"E	56	30,910	0,158
4.	06 <sup>0</sup> 40'44" S. 110 <sup>0</sup> 34'07"E	46	30,625	0,152
5.	06 <sup>0</sup> 53'33" S. 110 <sup>0</sup> 27'20"E	84	32,080	0,191
6.	06 <sup>0</sup> 51'20" S. 110 <sup>0</sup> 24'78"E	67	29,170	0,158
7.	06 <sup>0</sup> 52'10" S. 110 <sup>0</sup> 27'60"E	78	30,190	0,163
8.	06 <sup>0</sup> 53'39" S. 110 <sup>0</sup> 25'57"E	128	30,265	0,218
9.	06 <sup>0</sup> 52'50" S. 110 <sup>0</sup> 24'38"E	52	30,985	0,182
10.	06 <sup>0</sup> 52'40" S. 110 <sup>0</sup> 22'51"E	61	30,730	0,174
11.	06 <sup>0</sup> 51'26" S. 110 <sup>0</sup> 27'20"E	135	31,10	0,271
12.	06 <sup>0</sup> 51'21" S. 110 <sup>0</sup> 26'40"E	56	31,220	0,142
13.	06 <sup>0</sup> 52'55" S. 110 <sup>0</sup> 46'21"E	68	31,225	0,190
14.	06 <sup>0</sup> 53'34" S. 110 <sup>0</sup> 24'78"E	86	31,150	0,210
15.	06 <sup>0</sup> 52'15" S. 110 <sup>0</sup> 24'38"E	42	31,05	0,137

Sumber : Hasil Penelitian, 2014

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan alat tangkap *mini purse seine* maka dilakukan analisa regresi berganda dan korelasi. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Koefisien Determinasi

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.841 <sup>a</sup>	.707	.658	.11555

a. Predictors: (Constant), LogKL, LogSPL

b. Dependent Variable: LogHT

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Nilai koefisien determinasi antara nol sampai dengan satu. Nilai  $R^2$  yang kecil berarti kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen sangat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel independen memberi hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen (Ghozali, 2006).

Tabel menunjukkan nilai  $R^2$  adalah 0,707 yang berarti 70,7% hasil tangkapan ditentukan oleh variasi kedua variabel independen (klorofil a dan suhu permukaan laut), sedangkan sisanya ( $100\% - 70,7\% = 29,7\%$ ) dijelaskan oleh faktor-faktor lain. *Standart error of estimate* (SEE) sebesar 0,11555. Semakin kecil nilai SEE akan membuat model regresi semakin tepat dalam memprediksi variabel dependen (Ghozali, 2006).

Uji Statistik F yaitu uji yang menunjukkan apakah semua variabel independen atau bebas yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel dependen atau terikat (Ghozali, 2006).

Tabel 3. Uji signifikan simultan (Uji Statistik F)

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.386	2	.193	14.466	.001 <sup>a</sup>
	Residual	.160	12	.013		
	Total	.546	14			

a. Predictors: (Constant), LogKL, LogSPL

b. Dependent Variable: LogHT

Hasil pengujian ANOVA dengan menggunakan Uji F memperlihatkan nilai F hitung sebesar 14,466 dengan sig adalah 0,001. Dengan mencari pada tabel F dengan  $V_1=2$  dan  $V_2=12$  didapatkan nilai F tabel adalah 3,89, dengan kondisi dimana nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel. Dan nilai Sig yang lebih kecil dari nilai alpha (0,05), maka kesimpulan yang dapat diambil adalah menolak  $H_0$  yang berarti koefisien korelasi secara statistik dapat dikatakan bahwa ada pengaruh nyata antara klorofil a dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan purse seine di perairan Demak Jawa Tengah.

Untuk mengetahui kedua variabel bebas secara terpisah apakah berpengaruh terhadap hasil tangkapan maka dilakukan analisa koefisien regresi. Hasil dari analisa koefisien regresi dengan menggunakan *software* spss 16 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Koefisien Regresi

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9.453	5.209		1.815	.095
	LogSPL	-4.087	3.459	-.188	-1.182	.260
	LogKL	2.067	.385	.853	5.373	.000

a. Dependent Variable: LogHT

Menurut Ghozali (2006), mengatakan bahwa dasar pengambilan keputusan berdasarkan signifikansi dengan  $\alpha = 0,05$  adalah :

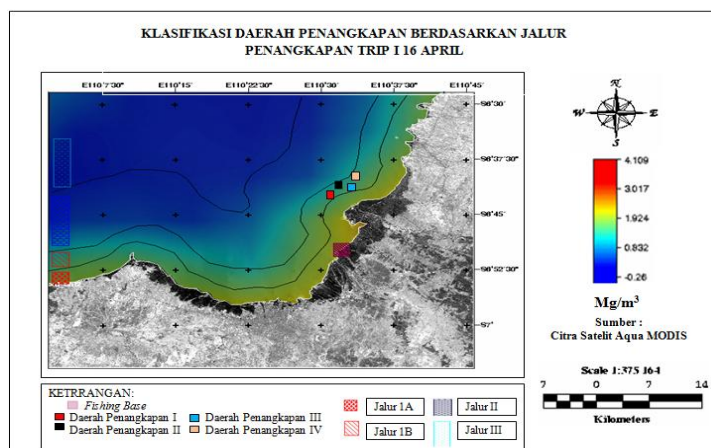
Jika  $\text{sig} > 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $\text{sig} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

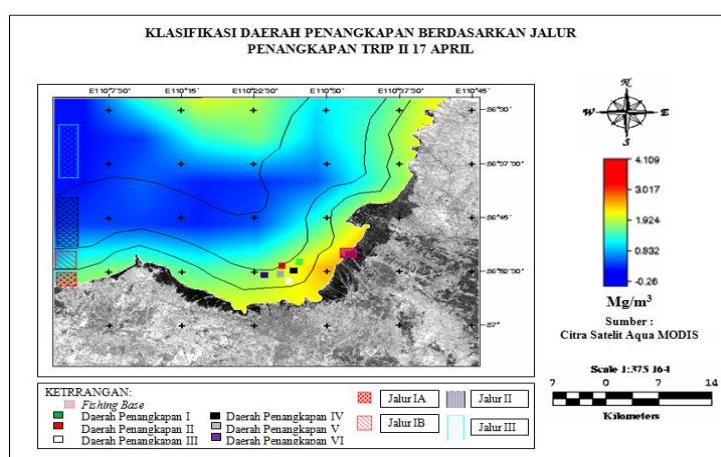
Dari kedua variabel independen yang dimasukkan kedalam model regresi faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan adalah variabel klorofil a dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 dimana hasil tersebut kurang dari 0,05, sedangkan variabel suhu permukaan laut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan dengan nilai signifikansi sebesar 0,260 dimana hasil tersebut lebih besar dari 0,05.

### Klasifikasi Daerah Penangkapan Ikan

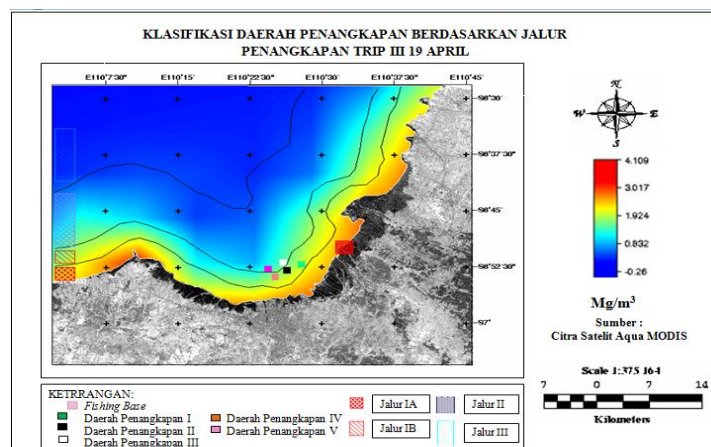
Hasil klasifikasi berdasarkan jalur penangkapan ikan sebagai berikut :



Gambar 7. Ploting Daerah Penangkapan I Berdasarkan Jalur Penangkapan



Gambar 8. Ploting Daerah Penangkapan II Berdasarkan Jalur Penangkapan



Gambar 9. Ploting Daerah Penangkapan Berdasarkan Jalur Penangkapan

Hasil nilai klorofil-a dari citra satelit Aqua MODIS menunjukkan bahwa nilai klorofil-a semakin meningkat jika semakin dekat dengan daratan, tetapi hal ini tidak serta merta jika penangkapan dengan alat tangkap *mini purse seine* dilakukan semakin dekat dengan daratan maka hasil tangkapan semakin tinggi. Hal ini karena kedalaman laut untuk wilayah 1A perairan laut Jawa berkisar antara 1-5 meter dimana alat tangkap *mini purse seine* tidak dapat dioperasikan. Selain itu menurut peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.02/Men/2011 tentang Jalur Penangkapan Ikan dan Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia menyatakan bahwa alat tangkap *mini purse seine* dengan *mesh size* 1 inch dan dioperasikan dengan satu kapal dilarang melakukan operasi penangkapan di jalur penangkapan 1A.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaran klorofil a di perairan Demak berkisar antara 0,2 sampai 3 mg/m<sup>3</sup> dan sebaran suhu permukaan laut berkisar antara 29 sampai 32 °C.
2. Daerah penangkapan *mini purse seine* PPP Morodemak meliputi perairan Demak, perairan Jepara, perairan Semarang dan perairan Kendal dengan jalur penangkapan berada pada jalur 1B.
3. Berdasarkan uji statistik klorofil-a dan suhu permukaan laut dari citra satelit Aqua MODIS secara bersama-sama berpengaruh terhadap hasil tangkapan (ikan serinding, ikan alu-alu, dan ikan kurau) alat tangkap *mini purse seine* di perairan Demak Jawa Tengah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Riset Perikanan Laut (BRPL). 2004. Musim Penangkapan Ikan di Indonesia. Penebar Swadaya. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 116 hal
- Fausan, 2011. Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berbasis Sistem Informasi Geografis di Perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo.
- Ghozali, I. 2006. Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta. 368 hlm.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.02/Men/2011 Tentang Jalur Penangkapan Ikan dan Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di WPP RI.
- Sachoeamar, S. 2006. Pemanfaatan Data Satelit Adeos untuk Pemantauan Kesuburan Perairan dan Identifikasi Daerah Penangkapan Ikan, Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 8(3): 119-123.
- Suliyanto. 2005. Analisis Data dalam Aplikasi Pemasaran. Penerbit Ghalia Indonesia, Bogor. 245 hml.
- [www.kkp.go.id/index.php///potensi-perikanan-laut-indonesia/arsip](http://www.kkp.go.id/index.php///potensi-perikanan-laut-indonesia/arsip). [diakses tanggal 12 mei 2014, pukul 20.14]